

学校编码: 10384
学 号: 200231023

分类号_____密级_____
UDC _____

厦 门 大 学
硕 士 学 位 论 文

供应链中牛鞭效应的弱化研究
Research on Mitigating Bullwhip Effect of Supply Chain

陈 联 丁

指导教师姓名: 罗 键 教 授

专 业 名 称: 系 统 工 程

论文提交日期: 2005 年 5 月

论文答辩时间: 2005 年 6 月

学位授予日期: 2005 年 月

答辩委员会主席: _____

评 阅 人: _____

2005 年 6 月

厦门大学学位论文原创性声明

兹呈交的学位论文，是本人在导师指导下独立完成的研究成果。本人在论文写作中参考的其他个人或集体的研究成果，均在文中以明确方式标明。本人依法享有和承担由此论文而产生的权利和责任。

声明人（签名）：

年 月 日

摘 要

在单个企业的成本与效益竞争逐渐接近极限以后，越来越多的企业意识到竞争的制高点是供应链的整体竞争力。未来的市场竞争将更多地表现为供应链与供应链之间的竞争。作为供应链的固有属性，牛鞭效应给供应链与企业带来了一系列的问题。供应链中的牛鞭效应越来越多地引起人们的关注与重视。牛鞭效应的弱化研究是对供应链理论的进一步完善和补充，是形成供应链理论体系不可或缺的重要组成部份。

论文研究的对象为供应链中牛鞭效应的弱化研究，主要的研究工作包括三个方面：1 系统阐述牛鞭效应的产生原因；2 研究供应商管理库存 VMI 在弱化牛鞭效应中的作用研究；3 弱化牛鞭效应中的信息共享与信息技术的研究。论文的主要结构如下：

第一章介绍论文背景及其主要研究内容。

第二章首先介绍了供应链中牛鞭效应的定义，牛鞭效应的危害，牛鞭效应的量化指标，并对研究牛鞭效应弱化涉及到的库存理论进行概述。

第三章通过对国内外的文献进行综述，比较系统、全面地阐述与总结产生牛鞭效应的五个方面的原因。

第四章着重介绍了供应商管理库存在弱化牛鞭效应中的作用，并对实施供应商管理库存中存在的问题进行进一步的研究。

第五章概述了弱化牛鞭效应的核心信息技术，并提出了基于 XML 的供应链信息共享与基于 MIME—EDI 的供应链信息共享技术。

最后，论文总结了全文的研究工作，并对相关后继工作提出建议。

关键词：牛鞭效应，供应商管理库存，信息共享

Abstract

After approached the limit of the cost and the benefit of a single enterprise, more and more enterprises wake up to that the ultimate competition is the competition between the supply chain. The coming competitions of market would put up a form as competitions between supply chains and supply chains. But, as a inherent attribute of supply chains, bullwhip effect brings many problems to supply chains. Researching on mitigating bullwhip that used to consummated and supplemented the theories of supply chains, is a significant and supplementary theory engendering the theory systematisms of supply chains.

The paper's study objective is that mitigating bullwhip of supply chains, 3 sides of primary works are included: (1)Expatriates the causes that the bullwhip effect generates systemically; (2) Researches on the roles the VMI that plays to Mitigating bullwhip Effect; (3)Research on the roles the Information sharing and information technologies that used to mitigate bullwhip effect.

This paper is organized as following:

The first chapter of the thesis indicates the background and the main research works in this thesis;

Secondly, it introduces the definition of bullwhip effect, the disadvantages of bullwhip effect, the quantitative index of bullwhip effect, and summarizes the theories of inventory that research on mitigating bullwhip effect may involved;

Thirdly, it summarizes the domestic and overseas literatures about bullwhip effect, expatiates the 5 causes that the bullwhip effect generated systemically and roundly;

Fourthly, it emphasizes the roles that VMI plays to mitigating bullwhip effect, and researches on the problems that implementing VMI may encounter.

Fifthly, it summarizes the core information technologies that would be used

in mitigating bullwhip effect, and put forward two supply chains information sharing technologies that based on XML and MIME-EDI.

The last chapter of this thesis summarizes the research work of this thesis, and future research works are put forward based on related research project.

[Key Words] Bullwhip Effect, VMI, Information Sharing

目 录

第一章 绪 论	1
§ 1.1 论文背景	1
§ 1.2 研究意义与选题依据	2
§ 1.3 组织结构与主要工作	3
第二章 供应链中的牛鞭效应	5
§ 2.1 牛鞭效应	5
§ 2.1.1 牛鞭效应的定义	6
§ 2.1.2 牛鞭效应的危害	7
§ 2.1.3 牛鞭效应的量化	8
§ 2.2 库存策略	8
§ 2.1.1 库存的作用	8
§ 2.1.2 库存控制系统	9
§ 2.1.3 经济订货量	10
§ 2.1.4 最高库存水平	9
§ 2.2 小结	11
第三章 牛鞭效应的产生原因及对策	12
§ 3.1 供应商的不同分配机制的激励作用	12
§ 3.2 需求信息处理	14
§ 3.2.1 市场随机需求模型	14
§ 3.2.2 平均移动法 (MA)	15
§ 3.2.3 平滑指数法 (ES)	17
§ 3.2.4 MMSE 预测法	17
§ 3.2.5 多重预测	18
§ 3.3 批量订货	19
§ 3.4 价格波动	21
§ 3.5 提前期	22
§ 3.6 小结	24
第四章 供应商管理库存	25

§ 4.1 供应商管理库存·····	26
§ 4.1.1 VMI 的定义·····	26
§ 4.1.2 VMI 基本思想·····	26
§ 4.1.3 VMI 在弱化牛鞭效应中的作用·····	27
§ 4.1.4 VMI 的产品所有权问题·····	28
§ 4.2 VMI 战略联盟分析·····	28
§ 4.2.1 VMI 战略联盟前期·····	29
§ 4.2.2 VMI 战略联盟初期·····	30
§ 4.2.3 基于 VMI 战略联盟的供应链·····	31
§ 4.2.4 理想 VMI 供应链·····	32
§ 4.2.5 VMI 战略联盟的合作基础·····	33
§ 4.3 VMI 的实现与支持技术·····	35
§ 4.3.1 VMI 的实施步骤·····	35
§ 4.3.2 VMI 的支持技术·····	36
§ 4.4 我国企业在实施 VMI 中存在的问题·····	37
§ 4.4.1 观念尚未完全转变·····	37
§ 4.4.2 利益问题·····	38
§ 4.4.3 缺乏有效的支持信息系统·····	39
§ 4.5 小结·····	40
第五章 信息共享与信息技术·····	41
§ 5.1 供应链管理中的信息·····	41
§ 5.1.1 供应链管理中信息的应用·····	41
§ 5.1.2 信息共享与牛鞭效应·····	42
§ 5.2 弱化牛鞭效应的核心信息技术·····	43
§ 5.2.1 信息编码与采集技术·····	43
§ 5.2.2 POS 系统·····	44
§ 5.2.3 电子数据交换 EDI·····	44
§ 5.2.4 决策支持系统 DSS·····	45
§ 5.3 扩展 EDI 技术在弱化牛鞭效应中的应用·····	46
§ 5.3.1 基于 XML-EDI 的供应链信息共享·····	47

§ 5.3.2 基于 MIME-EDI 实现信息共享·····	48
§ 5.4 小结·····	51
第六章 结束语·····	53
参考文献·····	55
致谢·····	59

Contents

Chapter 1 Introduction.....	1
§ 1.1 Thesis Background.....	1
§ 1.2 Framework and Main Work for this Thesis.....	2
Chapter 2 Bullwhip in Supply Chain.....	5
§ 2.1 Bullwhip	5
§ 2.1.1 Definition of Bullwhip Effect.....	6
§ 2.1.2 Harm of Bullwhip Effect.....	7
§ 2.1.3 Quantity Index of Bullwhip Effect.....	8
§ 2.2 Stock Strategy.....	8
§ 2.2.1 Role of Stock.....	8
§ 2.2.2 System of Stock Control.....	9
§ 2.2.3 EOQ.....	10
§ 2.2.4 the Highest Stock Level.....	10
§ 2.3 Brief Summary.....	11
Chapter 3 Causation and Countermeasure of Bullwhip.....	12
§ 3.1 Role of Allocation Mechanism	12
§ 3.2 Demand Information Process.....	14
§ 3.2.1 Model of Stochastic Demand.....	14
§ 3.2.2 MA	15
§ 3.2.3 ES	17
§ 3.2.4 MMSE	17
§ 3.2.5 multiply Forecast.....	18
§ 3.3 Batch Order.....	19
§ 3.4 Price Fluctuation.....	21
§ 3.5 Lead Time.....	22
§ 3.6 Brief Summary.....	24

Chapter 4 Vendor Managed Inventory.....	25
§ 4.1 Vendor Managed Inventory.....	25
§ 4.1.1 Definition of VMI.....	26
§ 4.1.2 Basic Theory of VMI.....	26
§ 4.1.3 Role of VMI.....	27
§ 4.1.4 Ownership of Production.....	28
§ 4.2 Analysis of VMI Federation.....	28
§ 4.2.1 Before VMI.....	29
§ 4.2.2 Initial Stages.....	30
§ 4.2.3 Supply Chain Base on VMI Federation.....	31
§ 4.2.4 Utopian Stages.....	32
§ 4.3 Implement and Supported Technology.....	35
§ 4.3.1 Steps of Implement.....	35
§ 4.3.2 Supported Technology.....	36
§ 4.4 Existing Problems	37
§ 4.4.1 Conception Should be Changed.....	37
§ 4.4.2 Problems of Benefit.....	38
§ 4.4.3 Shortage of Information Technology.....	39
§ 4.5 Brief Summary.....	40
Chapter 5 Information Sharing and Information Technology.....	41
§ 5.1 Information of Supply Chain.....	41
§ 5.1.1 Supply of Information of Supply Chain.....	41
§ 5.1.2 Information Sharing and Bullwhip.....	42
§ 5.2 Core Technology in Mitigating Bullwhip Effect.....	43
§ 5.2.1 Information Coding and Information Collecting	43
§ 5.2.2 POS System.....	44
§ 5.2.3 EDI.....	44
§ 5.2.4 DSS.....	45
§ 5.3 Application of Extending EDI Technology.....	46
§ 5.3.1 Information Sharing Based on XML-EDI	47

§ 5.3.2 Information Sharing Based on MIME-EDI	48
§ 5.4 Brief Summary.....	51
Chapter 6 Epilogue	53
Reference.....	55
Thanks	59

第一章 绪 论

§ 1.1 论文背景

上世纪八、九十年代，一些企业通过采用新的制造技术与管理战略降低了企业成本从而更好地参与市场竞争。许多企业在尽可能地降低企业成本后发现，企业要进一步增加利润和市场占有率就必须更好地进行有效的供应链管理。

随着科学技术的进步与管理科学的发展与成熟，在单个企业的成本与效益竞争逐渐接近极限以后，越来越多的企业意识到竞争的制高点是供应链的整体竞争力。企业之间应该为了共同的利益结成战略联盟，形成从供应商到制造商到销售商再到零售商贯穿所有合作企业的供应链。我们有理由相信：21 世纪的市场竞争不再是企业与企业之间的竞争，而是供应链与供应链之间的竞争[1]。

经济全球化时代，市场竞争的制高点转移到供应链的竞争上，现代企业想要建立自己的核心竞争优势，就不能固守以往的管理方法，必须从供应链全局的角度重新审视并挖掘企业的潜能。供应链管理为企业建立竞争优势提供了一个全新的视角，使企业能够从供应链系统的角度进行供应链管理，追求整个系统的成本最小化与效率最高化，把有助于降低企业成本、提高客户服务水平与增强企业竞争优势的每一个因素考虑在内，而不仅仅是单纯从企业自身的利益出发。

上世纪 90 年代初，宝洁公司发现其产品在市场需求相对比较稳定、零售商销售量的波动也不大的情况下，从批发商那里得到的订货量却出现较大幅度的波动。当宝洁公司进一步对其原材订货量进行考查后发现，其原材料订货量的波动更加剧烈。这种订货量的方差大于其实际市场需求方差的现象就被称为供应链中的牛鞭效应[2,3]。供应链管理是以市场需求为驱

动的，协调产品供给与市场需求之间的关系是供应链管理的主题。牛鞭效应就是供应链各节点企业对这种供需关系协调的结果，是供应链固有的属性之一。

牛鞭效应给供应链上带来库存费用急剧增加、企业运营成本大幅上升与顾客服务水平不高的严重后果。牛鞭效应的直接后果就是库存积压，使得各节点企业不得不支付较高的库存成本。信息预测与传递的波动性又会给企业造成生产计划的不确定性，生产计划的频繁修改又将导致企业运营成本的大幅上升。需求信息的扭曲造成了制造商闲置或过度使用生产能力，产品的短缺与过剩都无法充分满足客户的需求，导致了较低的客户服务水平。

§ 1.2 研究意义与选题依据

牛鞭效应给企业带来一系列如库存增加、成本提高、服务水平不高等问题，同时对供应链的正常运营也有较大影响。为分析与解决这些存在的问题，应该首先对牛鞭效应产生的原因进行深入研究，并根据其产生原因进行相应的对策分析。

作为供应链理论研究的组成部份，牛鞭效应的研究具有重要的理论意义。牛鞭效应是供应链研究领域特有的现象，对牛鞭效应的进一步研究是对供应链理论的进一步完善和补充，是形成供应链理论体系不可或缺的重要组成部份。牛鞭效应的弱化研究对指导企业在供应链管理过程上实际采用的战略与策略，还具有很大的实际实践指导意义。因此，牛鞭效应的弱化研究具备一定的理论意义与实际指导意义。

牛鞭效应的弱化研究如此重要，多年来一直受到企业界与学者的重视，但直到近年人们对它才逐渐有较为清晰的认识，我国对牛鞭效应的研究尚处于起步阶段[4]。国内涉及到牛鞭效应的弱化研究的学位论文只有完成于

2002 年的与一篇博士论文[10]与一篇硕士论文[11]。随着人们对牛鞭效应的逐渐深入了解，对牛鞭效应的研究将成为今后供应链问题研究的一个热点。

§ 1.3 组织结构与主要工作

针对以上论文背景与论文研究意义，论文主要从：1 牛鞭效应产生原因及对策；2 供应商管理库存 VMI；3 信息共享与信息技术三个方面对牛鞭效应的弱化进行研究。论文的组织结构安排如下：

第一章 绪论。阐述论文背景、选题依据以及课题研究的意义，并介绍论文的组织结构。

第二章 供应链中的牛鞭效应。通过文献综述，首先介绍了供应链中牛鞭效应的定义以引出论文的研究对象，随后阐述了牛鞭效应的危害以阐明论文研究的意义，并对牛鞭效应的量化指标以及研究牛鞭效应弱化涉及到的库存理论进行概述。

第三章 牛鞭效应的产生原因及对策。分析牛鞭效应的原因是研究弱化牛鞭效应的关键，论文这部份的工作主要是对国内外的文献进行综述与总结，比较系统、全面地阐述牛鞭效应产生的五个方面的原因。

第四章 供应商管理库存。供应商管理库存作为一种新的库存管理思想，是一种通过信息共享以达到弱化牛鞭效应的有效途径，在供应链管理中具有重要地位。论文通过供应链模型对比分析了供应链在实施 VMI 前后四个阶段供应链的收益指标与成本费用，并分析企业建立 VMI 战略联盟的合作基础与具体实现问题。

第五章 信息共享与信息技术。信息共享是供应链管理中信息流研究的主要问题。牛鞭效应产生的根本原因是供应链缺乏有效的信息共享造成的。论文该部份的主要工作是阐明信息共享是弱化牛鞭效应的关键，概述弱化牛鞭效应的核心信息技术，并提出基于 XML-EDI 的供应链信息共享与基于

MIME-EDI 的供应链信息共享技术。

第六章 结束语。对论文进行总结并对相关后继工作提出建议。

第二章 供应链中的牛鞭效应

20 世纪 90 年代初，宝洁公司发现其产品“尿不湿”在市场需求相对比较稳定的情况下，零售商销售量的波动也不大，但从批发商那里得到的订货量却出现大幅度波动。宝洁公司进一步考查后发现，其原材料订货量的波动程度更加剧烈。

随后惠普公司也发现，从分销商沿供应链向上到印刷商再到综合电路商，其订单规模的波动幅度明显存在递增趋势。同样，尽管产品需求显示了某种波动性，但综合电路商的订单波动性更大，从而使得惠普公司难以及时完成订单，并因此增加了运营成本。

§ 2.1 牛鞭效应

第一个认识到这种“需求波动放大”现象的人是 Forrester。上世纪五十年代他在其著作《Industrial Dynamic》中通过一系列案例研究指出[5]，对于季节性商品，制造商觉察到的需求变化远远超过顾客的需求变化，他还注意到这种效应在供应链的每一级都会放大，即微小的市场波动会造成制造商在进行生产计划时遇到巨大的不确定性。后人把他发现这种特殊现象称为“福雷斯特飞轮效应”（Forrester Wheel Effect）。

与 Forrester 类似，许多学者也都通过实例研究与企业调查的方式从经济学角度指出了牛鞭效应现象广泛地存在于许多行业的供应链结构中，如工厂产品计划的变化大于销售量的变化，订货量的波动幅度沿着供应链向上游移动有不断增大的趋势[6, 7, 8]。

Degree papers are in the “[Xiamen University Electronic Theses and Dissertations Database](#)”. Full texts are available in the following ways:

1. If your library is a CALIS member libraries, please log on <http://etd.calis.edu.cn/> and submit requests online, or consult the interlibrary loan department in your library.
2. For users of non-CALIS member libraries, please mail to etd@xmu.edu.cn for delivery details.

厦门大学博硕士论文摘要库